COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 DÉCEMBRE 1863.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Sur la perméabilité du fer à haute température.* Note de **MM. H. Sainte-Claire Deville et L. Troost.**

« M. Troost et moi nous avons appliqué à l'étude de la perméabilité du fer une méthode d'observation que j'ai employée dans mes recherches sur les propriétés endosmotiques des corps poreux.

» Nous n'aurions pas tardé si longtemps à publier les expériences qui font le sujet de cette Note, si les matériaux ne nous en avaient manqué jusqu'ici. Nous aurions, en effet, conservé quelques doutes sur le fer le plus parfait du commerce, lequel est simplement une éponge rapprochée par le marteau, comme le platine ordinaire. Mais nous avons pu nous procurer, grâce à la complaisance du capitaine Caron, un tube en acier fondu tellement pauvre en carbone, qu'il ne se trempe plus (c'est en réalité du fer fondu), tellement doux, qu'on l'a étiré à froid, et sans soudure, en lui laissant une épaisseur de 3 à 4 millimètres.

» A ce tube ont été soudés à l'argent deux autres tubes en cuivre de faible diamètre, et le tout a été introduit dans un tube de porcelaine ouvert et placé dans un fourneau. Ce système communiquait par des joints en mastic, d'un côté, avec un appareil fournissant de l'hydrogène exempt

d'air (1); de l'autre côté, avec un tube de verre recourbé à angle droit, long de 80 centimètres, et plongeant dans le mercure d'une petite cuve.

» On a fait passer l'hydrogène pendant huit à dix heures dans l'appareil maintenu à une température élevée, de manière à épuiser l'action du gaz hydrogène sur les parois du fer et à chasser l'air atmosphérique, ainsi que l'humidité que contient le tube ou qui peut s'y former. Alors on a interrompu le courant d'hydrogène en fondant à la lampe le tube de verre qui l'amenait, et l'on a pu voir le mercure monter dans le tube de verre plongeant dans la cuve, jusqu'à ce qu'il eût atteint une hauteur de 740 millimètres, différant à peine de la hauteur barométrique (2). Le mercure monte avec une vitesse de 3 à 4 centimètres par minute dans la première moitié de l'expérience, et ce mouvement s'accélère quand on augmente la température du fourneau.

» Ainsi, le vide presque complet s'est fait dans l'intérieur de l'appareil, et l'hydrogène a traversé les parois de l'acier, malgré la pression atmosphérique, à cause de l'énergie endosmotique des molécules métalliques. Les parois du tube font donc l'effet d'une pompe parfaite, capable de refouler l'hydrogène jusqu'à la surface extérieure du tube qui est en contact avec l'air, ou plutôt avec l'azote contenu dans le tube en porcelaine. Ainsi, un tube de fer porté dans un foyer où les gaz sont réducteurs est-il un appareil des plus puissants pour absorber tout l'hydrogène qui s'y trouve.

» Il nous reste à savoir si le fer laisse passer l'azote. C'est ce que nous apprendra l'analyse de la petite quantité de gaz restant dans nos appareils. C'est une recherche délicate à cause de la difficulté qu'on éprouve à le déplacer sans altérer sa composition.

» Le fer doit donc être exclu de la construction des appareils clos et destinés à subir l'action d'une température élevée.

» J'étudie en ce moment un autre genre de perturbations sur lesquelles j'appelle l'attention des physiciens; car il peut être d'une grande utilité pour l'explication de certains phénomènes naturels. Je vais rapporter l'observation d'un fait qui en fera comprendre l'intérêt.

» En coulant moi-même dans une bassine rouge de feu un verre des plus limpides, obtenu dans mon laboratoire par M. Debray, qui en avait préparé les éléments avec plusieurs kilogrammes de chaux et d'émeraude

---

(1) Cet hydrogène est complétement absorbable par l'oxyde de cuivre.

(2) Cette expérience a été répétée huit à dix fois en donnant les résultats les plus constants.

fondus dans un creuset de plombagine, j'ai vu, au moment où la masse devenait pâteuse, s'en dégager de toutes parts un gaz dont les bulles, très-grosses et très-nombreuses, venaient crever à la surface. Elles prenaient feu en donnant une flamme incolore ou légèrement teintée de jaune, qui décelait, sans aucun doute, sa véritable nature. C'était de l'hydrogène emprunté uniquement aux gaz du foyer passant au travers des parois poreuses d'un creuset bien clos. Les substances vitreuses sont donc, comme l'argent, comme la litharge, comme bien d'autres substances plus nombreuses qu'on ne le croit généralement, susceptibles de dissoudre les gaz. Quelques-unes les laissent s'exhaler à un certain point de viscosité, comme le verre de l'expérience que je décris. D'autres sans doute les conservent, comme l'obsidienne, et les laissent dégager à la moindre chaleur pour se transformer en pierres ponces, phénomène qui a été si complétement étudié par mon frère, et que, si je ne me trompe, il n'a pas expliqué autrement.

» Les propriétés chimiques des matières vitreuses, qui heureusement sont caractérisées, comme l'a montré mon frère, par un phénomène physique facile à mesurer, la densité, me laissent donc encore quelques doutes, que l'expérience (1) seule peut dissiper, sur le mode d'emploi qu'on en doit faire dans les hautes températures pour confiner les gaz.

» D'après tout ce que je viens de dire, on sentira combien est peu exagérée la prudence que j'ai recommandée de vive voix dans la dernière séance de l'Académie, combien la réserve avec laquelle M. Troost et moi nous gardons, pour les mieux contrôler, nos nombreuses déterminations thermométriques nous est commandée par des difficultés de tout genre, qu'on ne peut écarter sans discussion quand, après une longue et laborieuse expérience, on en a découvert les effets et quelquefois pressenti les causes. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note relative à des réclamations de priorité soulevées par* M. Béchamp, *au sujet de mes travaux sur les fermentations et les générations dites* spontanées; *par* **M. L. Pasteur.**

« M. Béchamp a publié dans ces derniers temps une suite d'articles (2)

---

(1) L'iode n'exerce aucune action sur le feldspath à une température inférieure à sa fusion, et n'attaque pas la porcelaine.

(2) Voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LVI, p. 1232 et 1233; t. LVII, p. 677 et 958, et un ouvrage ayant pour titre: *Leçons sur la fermentation vineuse;* Montpellier, 1863.

au sujet des fermentations et des générations dites *spontanées,* dans lesquels un œil attentif découvre facilement des réclamations de priorité s'adressant à mes travaux sur ces mêmes matières, jointes à des appréciations historiques erronées. Ce savant s'appuie exclusivement sur une Note qu'il a insérée dans les *Annales de Chimie et de Physique* pour l'année 1858, et qui est intitulée : *De l'influence que l'eau pure ou chargée de divers sels exerce à froid sur le sucre de canne.*

» Cette Note établit : 1° que l'eau pure n'intervertit le sucre de canne qu'autant que des moisissures ont pu prendre naissance ; 2° que la créosote empêche le développement de ces moisissures ; 3° que si l'on fait bouillir de l'eau sucrée en laissant rentrer dans le vase de l'air qui a passé dans de l'acide sulfurique, il n'y a pas davantage de moisissures formées

» Ces faits n'ont aucun rapport avec les expériences qui me sont personnelles (1).

» A un point de vue général, ont-ils servi la question des générations dites *spontanées* ou celle des fermentations? Pas le moins du monde. En effet, en ce qui concerne les générations dites *spontanées*, M. Béchamp n'a rien ajouté, soit aux expériences nombreuses et anciennes sur l'absence de développement des êtres organisés inférieurs sous l'influence des antiseptiques, soit à l'expérience de M. Schultze, que M. Béchamp a reproduite avec de l'eau sucrée. (*Voir* l'expérience de Schultze dans mon Mémoire sur les générations dites *spontanées*.)

» En ce qui concerne la théorie des fermentations, M. Béchamp n'a rien ajouté aux conséquences des observations par lesquelles MM. Dubrunfaut et Mitscherlich ont démontré que la végétation cellulaire levûre de bière intervertit le sucre. M. Mitscherlich a même été bien plus loin que M. Béchamp, puisqu'il a montré que c'était la partie soluble de la levûre qui intervertissait le sucre, ce que M. Béchamp n'a pas encore fait pour les moisissures. (Voir *Rapports annuels* de Berzélius ; Paris, 1843.) Il n'en a pas moins été utile, et c'est le service que M. Béchamp a rendu, de démontrer que l'eau sucrée ne s'intervertissait que dans les cas où l'introduction de l'air et l'absence des antiseptiques avaient permis la formation de moisissures. Si M. Béchamp avait pris soin de rappeler l'expérience de Schultze, les expé-

---

(1) Je n'ai point étudié l'interversion du sucre de canne, et tous ceux qui connaissent mes travaux, savent bien que si je l'avais fait, j'aurais commencé par distinguer essentiellement ce phénomène des fermentations proprement dites qui, seules, ont fait l'objet de mes recherches.

riences sur les antiseptiques, et l'action de la levûre de bière si bien étudiée par M. Mitscherlich, il verrait mieux aujourd'hui sans doute que sa Note n'a rien à faire avec les progrès accomplis ultérieurement dans l'étude des fermentations ou des générations dites *spontanées*.

» Le lecteur qui désirerait se rendre compte de l'étendue des prétentions et des erreurs historiques de M. Béchamp fera bien de lire la préface que ce chimiste a placée en tête d'un petit volume qu'il vient de publier à Montpellier, sous ce titre : *Leçons sur la fermentation vineuse*. J'aurai l'occasion d'en parler ailleurs. »

NAVIGATION. — *Considérations sur les navires cuirassés*. Mémoire de **M. l'Amiral Paris**.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un Mémoire sur la question qui occupe le plus la marine, celle des navires cuirassés.

» Cette transformation si radicale des navires de guerre a complétement réussi sur des eaux tranquilles, en ce qu'elle a été réduite au calcul du poids des canons, des ponts et des mâts, supprimés et remplacés par celui des plaques de fer.

» Mais il n'en a plus été de même sur une mer agitée, en ce qu'en changeant des poids considérables de position, on a modifié leur réaction sur l'ensemble, parce qu'ils sont alors animés de mouvements violents. Aussi a-t-on observé bientôt que les nouveaux navires, remarquables à tant d'égards, avaient le défaut de rouler plus que les anciennes constructions. Il en résulte pour eux un double inconvénient, en ce qu'au lieu de batteries superposées dont les plus hautes sont hors de l'atteinte des vagues, ils ont toute leur force située à peu de hauteur, $1^m,70$ à 2 mètres au-dessus de la flottaison en calme. Il ne faut donc pas des mouvements très-étendus pour les forcer à fermer les sabords, et, de plus, ces mêmes roulis découvrent toutes les six ou huit secondes le bas de la cuirasse, qui n'est à 2 mètres sous l'eau qu'en pleine charge et au milieu seulement. De la sorte ils annulent à la fois, ou du moins diminuent beaucoup, leur force et leur défense.

» Il est donc naturel que cette question importante m'ait préoccupé comme beaucoup d'autres officiers, et qu'elle ait réveillé les souvenirs des anciennes constructions dont les mouvements étaient, d'un commun accord, moins étendus que ceux des navires plus récents. Ces anciennes formes différaient surtout des nouvelles en ce qu'au lieu de sections circulaires sous l'eau,

surmontées d'un rectangle en dessus de la flottaison, elles répétaient presque hors de l'eau les courbes qu'elles avaient en dessous. C'est pour cela qu'elles avaient cette forme nommée *rentrée*, à laquelle on était arrivé à donner tant de grâce. Elle se rapprochait ainsi d'un solide de révolution dont l'axe serait au ras de l'eau, et qui, s'il était homogène, n'aurait aucune stabilité, puisqu'on le ferait tourner avec le doigt. Mais, par cela même que ce solide ne possède, par sa forme, aucune force pour se maintenir dans une position ou pour y revenir, il n'en a pas non plus pour se détourner de celle que lui imposerait un poids placé loin de son axe. Au contraire, un radeau se tient à plat de lui-même, mais il est remué par toutes les ondulations de la mer. On le voit tous les jours en comparant les barriques flottantes, servant à désigner des hauts-fonds, avec les coffres de halage, qui sont des caisses plates. Quand les premières montent et descendent sans changer d'angle, les seconds sont tourmentés et couverts d'écume.

» Mais on demandera naturellement : Pourquoi ces anciennes formes ont-elles été abandonnées ? C'est qu'à côté de leurs avantages elles présentaient l'inconvénient d'exiger beaucoup de lest, et que, s'il fallait 400 tonnes de ce dernier, c'était un poids pareil d'approvisionnement qui était laissé à terre. Aussi a-t-on cherché à résoudre le problème attrayant de faire des vaisseaux sans lest ; mais ils ont eu des mouvements si violents, qu'on y a renoncé. Actuellement la machine et la chaudière sont un lest permanent et il n'y a plus à craindre de chavirer avec trois petites voiles. Parmi les raisons élevées contre la rentrée, il y avait le manque d'espace pour les manœuvres d'ensemble sur un pont étroit, l'obstacle pour passer d'un navire à l'autre dans un abordage, et l'angle trop aigu des cordes destinées à maintenir les mâts. Mais sur un navire blindé il n'y a plus de manœuvres d'ensemble avec trois voiles goëlettes et un hunier ; avec des machines de 4000 chevaux de force, il n'y a plus d'abordage possible, et il est facile de maintenir trois mâts légers. Au contraire, nous avons vu qu'il est plus important que jamais de rouler le moins possible. Il y a aussi lieu de remarquer que toutes les guerres ont eu pour théâtre les Océans, sous Louis XIV et jusqu'à l'Empire ; mais que, depuis la paix, les affaires politiques ont retenu les escadres sur les eaux plus tranquilles de la Méditerranée, et surtout de l'Archipel. C'est aussi de cette époque que datent les murailles droites, et, on peut le dire, l'ère des gros rouleurs.

» On comprendra cette influence des formes sur les mouvements en considérant que, puisque la vague élevée d'un côté s'abaisse de l'autre, c'est

la forme extérieure seule qui, à bien dire, lui donne prise pour remuer le navire ; mais alors elle entraîne tous les poids dont l'inertie réagit énergiquement et suivant leur position, à tel point que des canons ont été jetés à la mer malgré les cordes qui les attachaient.

» Ce rôle des poids a porté à comparer les oscillations du roulis à celles d'un pendule, ce qui ne serait vrai que si le navire recevait seulement une première impulsion. Mais il est loin d'en être ainsi; les vagues arrivent périodiquement et toujours, et, au lieu d'être le cas d'un pendule, c'est celui d'une balançoire poussée vigoureusement : si celle-ci oscille dans cinq secondes, par exemple, on la forcera à le faire dans quatre ou dans trois, et les mouvements seront brusques. Si elle n'est poussée qu'au bout de cinq secondes, ils seront doux, mais plus étendus; enfin, au bout de six, ils deviendront moindres, parce que l'impulsion se fera avec la différence des vitesses. Comme les vagues passent à peu près toutes les cinq ou huit secondes, suivant la grosseur de la mer, les durées sont égales à celles de ces passages, mais les amplitudes et les secousses sont très-différentes. On le voit lorsqu'avec du calme la houle donne aux ondes toute leur simplicité, et alors, quelle que soit la dimension de chaque navire, chacun obéit à l'instant à l'impulsion. Car ce qui est produit par des poussées sur la balançoire est occasionné par des dénivellements pour le navire; ce sont 300 mètres cubes qui, sortis de l'eau, se trouvent sans soutien et sont en train de tomber; tandis qu'à l'opposé 300 autres ou même plus tendent à monter, parce qu'ils sont plongés. Ce qui vient d'être dit paraît fort simple; mais si on veut y appliquer le calcul, il devient impossible de trouver des éléments traduits en chiffres. Car, que sont ces collines qui paraissent courir si vite, qu'aucun navire n'a pu les suivre, et dont cependant chaque molécule s'est bornée à monter et descendre à son tour et presque en cadence? On ne connaît même pas la forme d'une vague, et les savants qui se sont occupés d'hydraulique comprendront qu'il y a dans ces grands mouvements des liquides des lois qu'il a été impossible d'apprécier.

» Il faut donc se reporter vers les formes qu'une ancienne expérience avait adoptées, et qui ne présentent plus d'inconvénients; en se rapprochant d'un solide de révolution, elles remueront beaucoup moins et ne mettront pas en jeu l'inertie des masses de fer de la cuirasse. C'est ce qui m'a conduit à calquer et comparer un grand nombre de constructions de l'époque remarquable de Louis XVI, et enfin à prendre pour type le célèbre vaisseau *le Royal-Louis*, construit en 1740 par Ollivier. Seulement, comme il fallait assortir cette construction aux conditions des cuirasses et de la marche à

la vapeur, elle a été modifiée vers les extrémités d'une manière plus apparente que réelle et en conservant soigneusement la forme des coupes transversales, qui influent le plus sur le roulis. Comme l'ancien trois-ponts portait des poids moins considérables, il a fallu aussi augmenter les dimensions, et de 4730 tonnes porter le déplacement à 7500, ce qui excède de 1200 tonnes le poids total de la frégate cuirassée *la Couronne*, parce que l'artillerie, rendue tous les jours plus terrible, exige déjà des plaques de $0^m,15$ sous l'eau, au lieu de $0^m,12$, et de $0^m,12$ au lieu de $0^m,10$ dans les hauts. Il a fallu aussi employer une machine de 1100 chevaux nominaux au lieu de 900, autant pour traîner une plus grande masse que pour lui imprimer plus de vitesse.

» Telles ont été les bases générales du plan, construit à l'échelle de $0^m,1$ pour mètre, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Ce plan offre encore des particularités dont il est utile de dire quelques mots : ainsi sa quille est horizontale, comme à bord des paquebots les plus célèbres, au lieu d'enfoncer de $1^m,20$ de plus vers l'arrière, comme la plupart des navires de guerre. On gagne ainsi de pouvoir entrer avec le même déplacement dans des ports qui sans cela seraient inaccessibles. Mais il en résulte que l'hélice n'aurait pas un assez grand diamètre pour résister à l'impulsion d'une machine sur une masse de 7 500 000 kilogrammes. Je propose donc d'avoir deux hélices, comme sur quelques petits navires, et j'y vois surtout l'avantage de diviser les efforts de la machine; car, dans ces grands appareils, la proportionnalité des efforts à la dimension des pièces est loin d'être exacte en pratique, et une machine de 1000 chevaux, semblable dans toutes ses parties à celle de 500, est très-loin de se trouver dans d'aussi bonnes conditions de fonctionnement. A toute volée, ces efforts de plus de 50 000 kilogrammes sur une seule bielle font trembler lorsqu'on voit cette pièce s'élancer cinquante fois dans un sens et revenir cinquante autres fois dans une minute; de plus, deux hélices s'appuyant sur une masse d'eau double auront moins de recul qu'une seule, c'est-à-dire que l'eau cédera moins à l'impulsion, comme le large pied du chameau enfonce peu dans le sable. L'effort divisé entre deux propulseurs diminuera aussi les ruptures trop fréquentes d'ailes, qui peuvent mettre de tels navires en danger, puisqu'ils ont trop peu de voiles pour se passer de moteur mécanique. Les seules personnes qui trouveront des inconvénients aux deux hélices seront les marins qui, voyant ces propulseurs s'étendre davantage sur les côtés, craindront qu'ils n'entourent plus facilement des objets flottants autour des ailes de l'un d'eux. Mais au moins on aurait, à bien dire,

un propulseur de rechange dont l'action unique donnerait encore une belle vitesse sans trop gêner le gouvernail pour tenir le navire en route. Si cette idée n'a pas encore été émise, c'est que son application était impraticable dans une construction en bois, en ce que la charpente intérieure nommée membrure aurait été découpée par le passage de chacun des arbres. Avec le fer, au contraire, la membrure prend toutes les formes, et le tube de sortie de l'arbre est une partie intégrante de la construction, aussi solide que le reste.

» Pour terminer, j'observerai que les navires cuirassés actuels pèsent autant qu'un ancien trois-ponts et un quart; cependant, ils ne sont pas plus hauts sur l'eau qu'une frégate. Il en résulte que lorsque le vaisseau ferme ses batteries hautes, l'eau passe par-dessus le bâtiment cuirassé et tombe en partie dans la cale, d'où les pompes seules peuvent l'extraire. J'ai donc proposé, il y a trois ans, d'adopter les mêmes précautions que les paquebots rapides, en couvrant leur avant d'un pont très-étendu. Mais, comme l'eau qui a passé par-dessus cette surface est animée d'une vitesse relative égale à celle du sillage du navire, elle s'écoulerait rapidement vers l'arrière et annulerait la protection du pont, si on ne plaçait sur celui-ci des rebords obliques pour changer sa direction et la rejeter en dehors. Sans ces précautions, les lourds cuirassés verront passer de riches paquebots sans pouvoir les poursuivre, parce que l'eau tombée dans la cale éteindra les feux de leurs chaudières.

» Telles sont en résumé les principales modifications que je viens de proposer à la marine, et dont j'ai l'honneur de rendre compte à l'Académie. »

« M. **Tulasne** fait hommage à l'Académie du tome II de l'ouvrage qu'il publie, en commun avec son frère, sous le titre de : *Selecta Fungorum Carpologia*. Ce volume, qu'accompagnent trente-quatre planches, est exclusivement consacré aux Pyrénomycètes, et fait connaître par une analyse à la fois descriptive et iconographique les principaux types européens de trois des groupes les plus importants de cette grande classe de Champignons. La pluralité des appareils de reproduction dans la même espèce fongine est parmi les Pyrénomycètes un fait d'organisation si ordinaire, que MM. Tulasne ne pouvaient ne pas emprunter à ces derniers un abondant contingent d'exemples à l'appui de la doctrine mycologique que leur livre est destiné à soutenir et à justifier. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Remarques et observations pratiques sur le tallage et sur le rendement du blé dans une série d'expériences faites sur la récolte de* 1863; *par* **M. J.-Isidore Pierre.**

« Le travail dont j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un résumé très-sommaire dans la séance du 23 novembre m'a conduit à faire un certain nombre d'observations de détail de quelque intérêt pratique. Je me bornerai aujourd'hui à citer celles qui se rapportent au *tallage* et celles qui concernent le *rendement*.

» *Tallage.* — En comptant aussi exactement que possible, dans les expériences que j'ai faites sur la récolte de cette année, la totalité des tiges mortes, grêles ou vigoureuses, j'ai pu en déduire le *tallage moyen* produit par chaque touffe de blé qui a pu échapper aux diverses causes de destruction auxquelles est exposée la plante depuis le moment des semailles jusqu'au moment où elle a pris assez de vigueur pour n'avoir plus à redouter que les accidents météorologiques extraordinaires, tels que grêle, sécheresse trop prolongée, etc., etc.

Première observation,	19 avril,	nombre moyen des tiges par pied...	4,30
Deuxième observation,	16 mai,	»	3,87
Troisième observation,	13 juin,	»	4,20
Quatrième observation,	29 juin,	»	4,10
Cinquième observation,	13 juillet,	»	3,35
Sixième observation,	30 juillet,	»	3,41
		Tallage moyen......	3,87

C'est-à-dire un peu moins de quatre tiges par pied.

» De la comparaison de ces divers nombres il semble résulter que le tallage moyen est un peu plus faible dans les dernières observations que dans les premières. Faudrait-il en conclure que les planches prises pour types n'offraient pas une suffisante homogénéité? que le blé n'y était pas assez régulièrement réparti? Je serais plutôt disposé à attribuer les différences constatées à cette circonstance, qu'à l'époque des dernières observations les tiges les plus anciennement atrophiées avaient pu éprouver peu à peu une altération assez avancée pour qu'on ne pût s'attendre à les recueillir toutes; et si l'on considère qu'un certain nombre de ces tiges rudimentaires ne consistaient guère qu'en deux feuilles emboîtées l'une dans l'autre, on comprendra facilement que la disparition de l'une de ces deux feuilles devait rendre la constatation difficile.

» On comprendra également sans peine que, dans les deux dernières observations, lorsque les racines du blé étaient presque sèches et la terre plus dure, on a pu être exposé plus souvent à faire fendre et à compter séparément deux parties d'une même touffe primitive, et à augmenter ainsi, dans une certaine mesure, le nombre des pieds, ce qui diminuait dans le même rapport le tallage constaté.

» Les résultats de l'observation semblent donner quelque créance à cette double interprétation, car nous voyons en même temps diminuer le poids total des tiges et augmenter notablement le nombre des touffes.

	Nombre total des touffes sur 3 centiares.	Nombre total des tiges.	Tiges mortes ou douteuses.
19 avril.........	415	1780	»
16 mai..........	460	1778	»
13 juin.........	420	1764	764
29 juin.........	412	1688	816
13 juillet........	478	1600	746
30 juillet........	452	1540	648

» En admettant comme suffisamment établis les faits que nous venons de signaler, il en résulterait que, pour constater le tallage, il faudrait observer la plante à une époque où les tiges les plus grêles sont encore douées d'une certaine vitalité, c'est-à-dire au moment où commence avec une certaine activité l'élongation des tiges normales.

» Si, à l'époque de la maturité, nous comparons le nombre total des épis récoltés avec le nombre total des tiges comptées, ou avec le nombre total des touffes, nous trouvons un peu plus d'un épi pour deux tiges en moyenne; nous trouvons 2 épis par pied et 275 épis par mètre carré. Un champ qui se trouverait dans des conditions semblables contiendrait donc 2750000 épis par hectare, et chaque épi serait produit, en moyenne, par une étendue superficielle d'environ 36 centimètres carrés, c'est-à-dire par une superficie qu'on peut représenter par un petit carré de 6 centimètres de côté. Chaque pied ayant produit, en moyenne, 2 épis dans nos expériences, il occuperait ainsi un espace double, c'est-à-dire 72 centimètres carrés, représenté par un petit carré d'un peu plus de 8 centimètres de côté.

» *Quelques observations sur le rendement.* — On a trouvé par une détermination directe que 1 décilitre de blé qui a servi de semence contenait 1733 grains; les 40 litres employés en contenaient donc 693300. Répartis entre 17 ares ou entre 1700 centiares, ces 40 litres avaient fourni à chaque

centiare 408 grains. Comme, en définitive, chaque centiare n'a produit que 146 pieds mères ou touffes, il en résulte que 262 grains (environ 64 pour 100 de la semence) n'ont donné aucun produit, soit qu'ils aient pourri en terre, soit qu'ils aient été mangés, ou que les plantes auxquelles ils ont donné naissance aient péri par des causes diverses. En somme il y a donc eu perte d'environ 64 pour 100 du grain employé comme semence. Si de cette perte numérique on défalque les grains notoirement défectueux, dont le nombre s'élevait à 6,35 pour 100, la perte de grains susceptibles de germer sera un peu réduite; mais il n'en reste pas moins établi que 57,65 pour 100, ou plus de la moitié du grain employé, n'a rien produit.

» Le blé récolté sur 3 centiares (supposé complétement privé d'eau) pesait $791^{gr},655$, soit pour 1 centiare $263^{gr},885$. Comme chaque centiare a produit, en moyenne, 275 épis de toutes dimensions, chaque épi moyen portait donc 96 centigrammes de grains complétement privés d'eau, ou $1^{gr},08$ de grains pris dans l'état d'humidité où se trouvait le blé quand on l'a battu et nettoyé.

» Or on a trouvé dans 100 grammes de ce blé 2440 grains; il en résulte que le poids moyen d'un de ces grains s'élève à 41 milligrammes, ce qui correspondrait à 26,35 grains par épi moyen. Mais, parmi ces grains, il en est qui sont trop imparfaits pour pouvoir être conservés et mis en vente, et qui constituent les déchets ou mauvaises criblures. J'ai retiré directement de 1 kilogramme du blé récolté 1700 de ces grains pesant ensemble $30^{gr},2$, ce qui donne pour le poids moyen d'un grain défectueux $17\frac{3}{4}$ milligrammes.

» Si l'on séparait préalablement de la totalité de la récolte ces grains défectueux, le poids moyen des bons grains s'en trouverait plus élevé; il se trouverait porté à $42\frac{3}{4}$ milligrammes. Le nombre des grains défectueux, comparé au nombre total des grains récoltés, en représentait 6,97 pour 100, soit 1,84 pour 26,35 grains (un peu moins de 2 grains par épi). La récolte de chaque épi moyen se trouvait donc ainsi représentée :

Bons grains.................	24,51
Grains défectueux............	1,84
Total.....	26,35

» Rapportée à l'hectare, la récolte moyenne et complète de grain se trouve représentée par 38 hectolitres 24 litres, sur laquelle 1 hectolitre 25 litres

de grains complétement défectueux pesant ensemble $89^{kil},6$, et 36 hectolitres 99 litres de blé marchand pesant $2873^{kil},8$ (*).

» Le rendement total obtenu correspond, en volume, à $13\frac{1}{2}$ fois la semence mise en terre, et à plus de 29 fois la semence réellement productive. »

M. **Sylvester**, récemment nommé à une place de Correspondant de la Section de Géométrie, adresse ses remercîments à l'Académie.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section de Botanique, la place laissée vacante par suite du décès de *M. Moquin-Tandon*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 49 :

M. Naudin obtient.	34	suffrages.
M. Chatin	10	»
M. Lestiboudois	5	»

M. **Naudin**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de proposer une nouvelle question pour le grand prix des Sciences mathématiques, la question sur les polyèdres ayant été retirée du concours à la suite du Rapport fait au nom d'une Commission par M. Serret (séance du 7 décembre).

MM. Bertrand, Chasles, Serret, Bonnet, Hermite réunissent la majorité des suffrages.

(*) Nous croyons utile de prévenir que la manière dont nous avons égrené notre récolte a dû nous donner un rendement supérieur à celui qu'on eût obtenu par les procédés usuels de battage, tandis que notre mode de nettoyage nous a donné, au contraire, un déchet moindre : en sorte que nos résultats doivent nécessairement surpasser un peu ceux qu'on eût obtenus dans une pratique courante.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANTHROPOLOGIE. — *Effets des alliances consanguines.* Extrait d'une Note de **M. Cadiot**, médecin à Vandeléville (Meurthe).

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Rayer, Bernard, Bienaymé.)

« ... J'ai l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie sur des faits observés par moi dans dix-huit communes du ressort de ma clientèle, et que j'ai consignés dans un Rapport adressé en 1862 à M. l'inspecteur de l'Assistance publique de la Meurthe, qui les a relatés dans son Compte rendu de la même année. Ces faits peuvent se résumer ainsi :

» Sur 54 mariages entre parents au troisième ou au quatrième degré, 14 sont restés stériles; 7 ont produit des enfants tous morts avant l'âge adulte; 18 ont donné des enfants scrofuleux ou rachitiques, tuberculeux ou dartreux, sourds-muets ou idiots.

» Restait quinze familles dont la descendance est saine jusqu'à présent, sans que rien autorise à être bien rassuré sur l'avenir. »

M. Triger, qui dans la séance du 9 mars dernier avait soumis au jugement de l'Académie un travail géologique accompagné de « profils des chemins de fer de Paris à Rennes, de Tours au Mans, etc., transformés en coupes géologiques », présente de nouveau ces profils après y avoir fait les additions qui, d'après les remarques de M. Élie de Beaumont, en devaient augmenter l'intérêt.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. d'Archiac, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.)

M. Blauner présente des réflexions relatives à une communication faite il y a quelques mois à l'Académie par *M. Aucapitaine* sur l'île de l'Étang-de-Diane (côte est de la Corse).

Le sol de cette île est exclusivement composé de coquilles d'huître entremêlées sur certains points de coquilles provenant de mollusques non comestibles. Les pêcheurs qui fréquentent ces parages prétendent qu'au temps des Romains on déposait en cet endroit les coquilles dont le mollusque salé et préparé était envoyé sur le continent. M. Aucapitaine a exposé les raisons qui ne lui permettent pas d'admettre cette explication. M. Blau-

ner ne l'admet pas davantage dans les termes où elle est donnée, mais il y voit d'ailleurs une formation artificielle due à l'action des hommes et remontant à l'époque que l'on désigne aujourd'hui sous le nom d'*âge de pierre.*

« Les singuliers amas coquilliers observés en Danemark et dans diverses autres contrées du littoral de la Baltique, dit M. Blauner, ont tous été unanimement considérés comme des œuvres humaines : le conseiller Thomsen, les professeurs Worsaë et Steenstrüp les ont justement rattachés aux premiers habitants de l'Europe contemporains des mammifères *Bos primigenius*, *Ursus spelæus*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *etc.* Ces amas ont été appelés *résidus de cuisine* « kjoëkken-möedding. » M. de Quatrefages, pénétré sans doute des intéressants résultats obtenus par les naturalistes scandinaves, a repris une hypothèse très-anciennement émise, à savoir que les buttes coquillières connues en Vendée sous le nom de *Saint-Michel-en-l'Herm* étaient dues non point à un soulèvement, mais à l'industrie des hommes. Des fouilles faites par ce savant naturaliste ont confirmé ces données. Ajoutons cependant que pour nous les amas de Saint-Michel-en-l'Herm remontent à une époque bien antérieure à celle que M. de Quatrefages croit pouvoir leur assigner d'après quelques monnaies par lui découvertes dans ses fouilles, et qu'on peut assimiler ces monceaux coquilliers aux primitifs entassements de la Scandinavie; je ne doute pas que des fouilles patiemment dirigées n'amènent des découvertes identiques à celle de MM. Worsaë et Steenstrüp. »

(Renvoi à l'examen de MM. de Quatrefages et Daubrée précédemment désignés pour le Mémoire de M. Aucapitaine.)

M. **Kosmann** adresse de Strasbourg une Note concernant les *quantités* relatives d'ozone des plantes et de l'air atmosphérique en 1863.

(Commissaires, MM. Brongniart, Pouillet, Regnault.)

M. **Mène** envoie une suite à son Mémoire *sur les scories des forges à la houille.* Cette deuxième partie est consacrée à l'examen des scories produites dans l'opération du puddlage.

(Renvoi aux Commissaires désignés pour la première partie de ce travail : MM. Balard, Fremy.)

M. **Freytag** présente un complément à sa Note *sur le calcul des sinus.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Morin, Bertrand.)

M. **Champouillon** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire *sur quelques effets pouvant résulter de l'usage du sucre et des remèdes sucrés.*

(Commissaires, MM. Payen, Bernard, Longet.)

M. **Dumas** adresse de Bordeaux un résumé de ses précédentes communications concernant des *freins nouveaux à l'usage des chemins de fer,* et annonce l'envoi prochain de deux modèles en petit du système qu'il désigne sous le nom de *freins par correspondance,* et de celui qu'il nomme *maître frein.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Morin, Clapeyron, Séguier.)

M. **Nourrigat** envoie de Lunel un Mémoire ayant pour titre : « Avantages de la culture du Mûrier sauvage sur celle du Mûrier greffé; de l'heureuse influence que sa feuille, donnée en aliment aux vers à soie, exerce au double point de vue hygiénique et économique sur la constitution de l'insecte et sur la qualité de ses produits ».

(Renvoi à la Commission des vers à soie.)

M. **Nauck** adresse de la Villa, près Lausanne, un travail annoncé par ses précédentes communications « sur la résolution des équations numériques du troisième degré ».

(Commissaires, MM. Bertrand, Serret.)

M. **Pimont**, qui a déjà appelé à plusieurs reprises l'attention de l'Académie sur l'invention qu'il désigne sous le nom de *calorifuge plastique,* lui transmet aujourd'hui divers certificats constatant les bons résultats qui en ont été obtenus dans diverses usines.

(Renvoi à la Commission du prix dit des Arts insalubres.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de la Marine et des Colonies** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, la livraison de décembre de la *Revue maritime et coloniale.*

M. **le Président** présente au nom de l'auteur, *M. Van Dromme,* une

Notice sur le traitement curatif et préventif du choléra asiatique, à l'occasion d'une épidémie de choléra qui a sévi à Bruges en 1839.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° La *Connaissance des Temps* pour l'année 1865 et l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour l'année 1864.

Ces deux volumes sont offerts par le Bureau des Longitudes.

2° Les soixante-seize premières feuilles d'un ouvrage que publie à Rome M. le professeur *P. Sanguinetti*, sous le titre de *Floræ Romanæ Prodromus*, ouvrage que des circonstances indépendantes de la volonté de l'auteur ne lui permettent pas de présenter entièrement terminé.

3° Un opuscule de *M. Courty* sur les substitutions organiques.

Ce travail, qui date déjà de quelques années, est consacré à la défense de la doctrine de la *substitution* opposée à la *transformation*. S'appuyant principalement sur des considérations d'embryologie, l'auteur soutient que « jamais un appareil, un organe ou un tissu ne se transforme en un autre appareil, un autre organe ou un autre tissu. Lorsqu'à la place qu'occupaient les premiers on vient à rencontrer les seconds, c'est que ceux-ci se sont substitués à ceux-là. Il s'est opéré une sorte de remplacement molécule à molécule, de telle façon que ce n'est plus à la même matière que l'on a affaire. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les matières colorantes dérivées de la naphtylamine; par* **M. HUGO SCHIFF.**

« Il y a quelques années que nous avons décrit le naphtylurée, l'éthylnaphtylamine, le naphtylphosphamide et quelques autres dérivés, et nous avons démontré par là que la naphtylamine, base solide et d'un équivalent très-élevé, se comporte d'une manière analogue à l'aniline. Comme cette dernière base, aussi la naphtylamine fournit des matières colorantes par l'oxydation, et Piria, en 1850, a été le premier à décrire une telle matière. D'après nos analyses, cette matière, que nous appelons *oxynaphtylamine*, contient les éléments de la naphtylamine, plus de l'oxygène :

$$\underbrace{C^{10}H^{9}N}_{\text{Naphtylamine.}}, \qquad \underbrace{C^{10}H^{9}NO}_{\text{Oxynaphtylamine.}}.$$

» Nous avons eu l'occasion de comparer les propriétés de notre oxynaphtylamine avec celles de la préparation originale de la matière de Piria qui se trouve dans la collection du laboratoire de notre Université, et je les ai trouvées tout à fait les mêmes.

» L'expression la plus simple de notre analyse de l'oxynaphtylamine correspond en un certain degré à la formule $C^6H^{12}N^2O$, qui, il y a quelques années, a été proposée pour l'azaléine. A présent on a trouvé des raisons pour multiplier cette formule de l'azaléine, et il ne serait pas impossible qu'une telle multiplication fût exigée plus tard aussi pour l'oxynaphtylamine.

» Néanmoins nous devons faire observer que le mode de formation des couleurs aniliques et naphtaliques est tout à fait différent. L'oxydation de la naphtylamine ne fournit pas d'ammoniaque, et le produit de la réaction ne contient pas l'acide du sel de naphtylamine, tandis que la formation des couleurs d'aniline est toujours accompagnée d'un dégagement d'ammoniaque, et que l'acide est un constituant essentiel de ces couleurs. Déjà l'observation que la base, exposée à la lumière, se transforme en matière colorante, et que cette dernière matière ne subit aucun changement par les alcalis, démontre que la présence d'acide n'est pas de rigueur. Dans ces derniers temps nous avons eu occasion d'examiner une préparation de naphtylamine libre de notre collection; la base était presque entièrement transformée en une matière colorante résineuse, ressemblant parfaitement à la pâte de violet d'aniline du commerce. Toutes ces observations démontrent que les couleurs d'aniline ont une constitution différente des couleurs de naphtylamine.

» Jusqu'à présent la naphtylamine a servi seulement pour la production de couleurs violettes. Nous avons réussi à en obtenir une matière rouge écarlate par l'action de l'eau régale en présence de l'acide sulfurique concentré. Le chlorhydrate de naphtylamine est dissous dans l'acide sulfurique contenant un peu d'acide azotique. La solution bleu-verdâtre dépose la matière rouge, si l'on ajoute de l'eau, en évitant toute élévation de température. Si l'on opère sur le sulfate de naphtylamine, on obtient une masse brunâtre, mais on réussit facilement à produire aussi le rouge de naphtylamine avec le sulfate, si, en outre de l'acide azotique, l'acide sulfurique est additionné d'un peu d'acide chlorhydrique. Cette expérience démontre que la production de la matière rouge est due à l'action de la petite quantité d'eau régale.

» Le disulfonaphtylcarbamide $N^2 \left\{ \begin{array}{l} CS \\ 2\,C^{10}H^7 \\ H^2 \end{array} \right.$, obtenu par l'action du sulfure de carbone sur la naphtylamine, peut servir à la production d'une matière colorante d'un jaune très-intense. La solution, d'un vert foncé, de la combinaison dans l'acide sulfurique se colore en brun par l'addition d'un peu d'acide nitrique. Cette solution étendue d'eau, ou neutralisée par un alcali, dépose la matière jaune en forme de grands flocons. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Remarques relatives à l'action de l'oxygène sur le vin; par* **M. Berthelot**.

« Les résultats de mes expériences, relatives à l'action de l'oxygène sur le vin, ayant été contestés dans la dernière séance par M. Maumené, je crois devoir faire une réponse à ce sujet. Les faits que j'ai observés sont faciles à vérifier. Il suffit d'agiter le vin avec de l'oxygène ou même avec de l'air; l'oxygène s'absorbe rapidement. Dans ces conditions, il dénature et détruit en peu de temps le bouquet des vins de nos climats. Est-il besoin d'ajouter que le mercure n'est pour rien dans ces résultats, qui peuvent être obtenus en son absence aussi bien qu'en sa présence? Toutes les fois qu'un vin de Bourgogne ou analogue est devenu susceptible de conserver l'oxygène à l'état de simple dissolution au delà de quelques minutes, c'est, pour moi et pour les dégustateurs habiles que j'ai consultés, un vin fini et dénaturé. C'est d'ailleurs un fait d'expérience vulgaire que l'altération du bouquet d'un vin répandu ou laissé au contact de l'air : je me suis borné à l'expliquer. J'ai eu le bonheur de voir la plupart de mes résultats confirmés presque aussitôt dans le cours d'un travail remarquable qui vient d'être publié par M. Pasteur sur la vinification. J'ajouterai quelques observations.

» L'action de l'oxygène sur le vin est différente, quant à ses résultats, suivant qu'elle s'exerce brusquement et par agitation, ou lentement et par diffusion. Par agitation, l'oxygène s'empare aussitôt des principes très-oxydables qui concourent avec les éthers à former le bouquet et qui sont répartis dans un certain volume de vin. Par diffusion, au contraire, l'oxygène, pénétrant lentement dans les couches successives de la liqueur, n'est pas absorbé seulement par les principes les plus oxydables; mais, après leur avoir fait subir une première altération, il a le temps d'agir, et sur les produits de cette altération, pour les modifier plus profondément, et sur divers autres principes moins combustibles. C'est cette action consécutive,

constatée par mes expériences, qui préserve les couches profondes, au moins pendant un certain temps. Quand l'oxygène agit lentement sur un volume déterminé de vin, il en faut donc une quantité plus considérable pour détruire en totalité la partie oxydable du bouquet que lorsque ce gaz agit brusquement sur le même volume de vin.

» La diversité dans les résultats n'est pas seulement relative à la quantité d'oxygène nécessaire pour altérer le bouquet, mais elle paraît s'étendre aux produits mêmes de l'oxydation. En effet, les dépôts qui se forment dans les vins me paraissent dus, au moins en partie, à l'oxydation lente du principe analogue à un aldéhyde que j'ai signalé : d'où résulte une matière résineuse qui s'unit avec une partie de la matière colorante et de la crème de tartre pour former une laque insoluble dans le milieu où s'opère la réaction. Il suffit d'étudier, soit le tartre brut, soit les dépôts qui se produisent dans les bouteilles, soit les produits insolubles de l'évaporation des vinasses, pour justifier cette interprétation. Ainsi s'explique encore un fait signalé par M. de Fleurieu et par moi, à savoir : que la proportion de crème de tartre contenue dans les vins est souvent très-inférieure à celle qui correspond à la solubilité normale de ce sel dans un simple mélange d'alcool et d'eau, de même titre que le vin ; et cependant les parois des bouteilles contenant les vins sur lesquels nous opérions étaient tapissées par un dépôt de crème de tartre ; mais ce sel était uni à des matières colorantes et résineuses que tout le monde a pu voir.

» C'est en se conformant aux notions que je viens de développer que l'on pourrait essayer de vieillir subitement le vin, sans arriver cependant à la destruction complète de ses qualités : mais il faut se hâter d'ajouter que sur les deux groupes de produits qui concourent à former le bouquet, on n'obtiendrait ainsi, même dans l'hypothèse la plus favorable, qu'un seul groupe, celui des produits qui résultent de l'oxydation ; mais on n'obtiendrait pas l'autre groupe, dû à des phénomènes d'éthérification, dont les lois fort différentes ont été exposées dans mes précédentes communications à l'Académie.

» En se plaçant au terme opposé des métamorphoses, il est également utile de remarquer que dans un vin *usé*, comme dans un cidre *tué*, les produits oxydables du bouquet ont seuls disparu, mais les éthers subsistent, tant que les proportions relatives d'eau, d'alcool et d'acide ne sont pas changées. De là les discussions qui peuvent s'élever sur la conservation plus ou moins complète du goût et de l'odeur des vins soumis à une influence oxydante.

» Mes expériences sur la combinaison de l'oxygène avec le vin expliquent l'absence de l'oxygène libre et la présence de l'azote dans ce liquide, faits que j'ai observés avec M. de Fleurieu : j'ai été heureux d'apprendre que je m'étais rencontré sur ce point avec un observateur tel que M. Boussingault. D'après ce qui m'est affirmé, cet illustre savant a signalé, dans ses leçons du Conservatoire, l'absence de l'oxygène dans le vin, mais sans en faire l'objet d'une publication imprimée.

» J'ajouterai en terminant que diverses rencontres du même genre existent entre mes recherches, soit déjà publiées, soit encore inédites, sur l'oxydation du vin, et celles que M. Pasteur vient d'annoncer sur le même sujet. Cette coïncidence, que je rappelle pour conserver le droit de poursuivre mes expériences, est pour moi un gage précieux de leur exactitude : du reste, le champ est assez riche pour plus d'un travailleur.

» M. Pasteur, si je ne me trompe, a surtout étudié la période initiale, durant laquelle le vin se fait peu à peu par une première absorption d'oxygène, tandis que je me suis occupé spécialement de la période finale, durant laquelle le vin se détruit lentement, en continuant à absorber de l'oxygène. Ce double phénomène s'accorde d'ailleurs avec l'existence du principe oxydable, analogue à un aldéhyde, que j'ai signalé dans le bouquet, un tel principe pouvant se former par une première oxydation et se détruire ensuite par une oxydation plus profonde.

» C'est précisément dans un état intermédiaire que le vin possède toutes ses qualités : mais les limites de cette période moyenne varient pour chaque dégustateur, suivant son goût individuel.

» Des phénomènes analogues, dus à l'existence d'un principe oxydable de même ordre que celui du vin, mais plus volatil, me paraissent régler la formation et la durée du cidre ; il en est sans doute de même de diverses autres liqueurs fermentées. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur la distillation des liquides mélangés.* Réponse à une Note de *M. Maumené* par **M. Berthelot.**

« En m'attribuant l'énoncé « d'une règle précise sur la distillation des » liquides mélangés », M. Maumené me semble ne pas avoir compris la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie sur cette question. Dans cette Note, j'ai cherché à rappeler par des expériences l'attention des chimistes sur les phénomènes physiques qui interviennent dans ce genre de distillation, et qui peuvent s'opposer plus ou moins complétement à une séparation rigoureuse. J'avais indiqué comment, deux liquides étant mé-

langés, « ils se vaporisent tous deux à la fois suivant des rapports de » poids déterminés par le produit des densités de vapeurs multipliées par » leurs tensions *actuelles* dans les conditions de l'expérience, » énoncé incontestable, car c'est la traduction du fait lui-même; et j'avais ajouté que le produit dont il s'agit serait le même que celui de la densité théorique par la tension de la vapeur envisagée isolément, s'il n'était pas nécessaire de tenir compte de l'action réciproque des liquides mélangés, laquelle « tend » à diminuer la tension individuelle de chacun des deux liquides suivant » une loi inconnue, mais qui dépend de la composition du mélange. »

» L'exemple nouveau cité par M. Maumené s'accorde parfaitement avec ces notions. S'il était permis d'en conclure quelque chose, il serait très-favorable aux opinions que je soutenais, car il semble prouver qu'il existe un mélange inséparable (1) d'alcool et d'essence de térébenthine, renfermant 38 centièmes (en volume?) du liquide le moins volatil, et cela malgré l'énorme différence de 80 degrés entre les points d'ébullition. Malheureusement, cette expérience, au lieu d'être faite sur un mélange d'alcool pur et anhydre et de térébenthène physiquement homogène, a été faite sur un mélange renfermant de l'alcool hydraté, comme tous les alcools du commerce, même ceux que l'on appelle absolus, et de l'essence ordinaire, c'est-à-dire plusieurs carbures de volatilité différente, des produits oxygénés volatils, enfin des produits fixes, tels que la colophane.

» Je n'ai jamais abordé un cas aussi compliqué, m'étant borné aux mélanges formés par deux liquides seulement, et ayant tâché de me conformer au précepte donné par Descartes, qui prescrit dans son Discours sur la méthode « de conduire par ordre ses pensées, en commençant par les objets » les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu, » comme par degrés, jusques à la connaissance des plus composés, et supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturelle- » ment les uns les autres. »

CHIMIE ORGANIQUE.. — *Sur la production de l'éther mixte éthyl-amylique et sur l'éthérification; par* **MM. C. Friedel** *et* **J.-M. Crafts.**

« Dans la communication que nous avons eu l'honneur de faire à l'Académie, dans sa séance du 23 novembre, nous avions annoncé que, dans la réaction de l'iodure d'éthyle sur l'alcool amylique, il se produisait proba-

(1) Par distillation sous la pression ordinaire.

blement de l'éther mixte éthyl-amylique. Il nous a semblé que la formation de ce produit présentait un certain intérêt théorique et qu'il valait la peine de le rechercher au milieu des nombreuses substances qui prennent naissance dans cette réaction compliquée.

» Pour isoler l'oxyde mixte éthyl-amylique, qui, d'après M. Williamson, bout à 112 degrés, nous avons pris, dans les produits de l'action de l'alcool amylique sur l'iodure d'éthyle, les portions bouillant de 100 à 120 degrés. Elles renfermaient beaucoup d'iodures. Nous les avons chauffées avec du sodium dans un ballon surmonté d'un réfrigérant destiné à faire refluer les vapeurs. Lorsque le sodium est resté sans action sur le liquide, nous avons soumis ce dernier à la distillation fractionnée, et, après deux ou trois opérations, nous avons obtenu une certaine quantité d'un liquide limpide, d'une odeur éthérée agréable, bouillant entre 110 et 113 degrés. Ce produit a donné à l'analyse les nombres exigés par la formule de l'oxyde d'éthyl-amyle

$$\left.\begin{matrix} \mathrm{C^2H^5} \\ \mathrm{C^5H^{11}} \end{matrix}\right\} \mathrm{O}.$$

» Nous avons fait subir les mêmes opérations aux portions correspondantes des produits de l'action de l'alcool ordinaire sur l'iodure d'amyle. Nous y avons trouvé également l'oxyde mixte. Le produit analysé renfermait un léger excès de carbone, qu'il est facile de s'expliquer. En effet, dans ce cas, le mélange dont l'oxyde a été extrait contenait une proportion plus grande d'iodure d'amyle. Ce dernier a fourni de l'amyle par l'action du sodium, et l'on comprend que la moindre trace de ce produit a dû élever sensiblement la proportion de carbone de la matière analysée.

» Ainsi, dans l'action de l'iodure d'éthyle sur l'alcool amylique et dans celle de l'iodure d'amyle sur l'alcool vinique, il se forme de l'oxyde mixte éthyl-amylique.

» La production de ce corps est d'ailleurs facile à comprendre. L'iodure d'éthyle et l'alcool amylique réagissent l'un sur l'autre, comme l'iodure d'éthyle réagit sur l'éthylate de soude, dans la belle expérience de M. Williamson, et de l'acide iodhydrique est mis en liberté

$$\left.\begin{matrix} \mathrm{C^5H^{11}} \\ \mathrm{H} \end{matrix}\right\} \mathrm{O} + \mathrm{C^2H^5I} = \left.\begin{matrix} \mathrm{C^5H^{11}} \\ \mathrm{C^2H^5} \end{matrix}\right\} \mathrm{O} + \mathrm{HI}.$$

» L'acide iodhydrique agit sur l'alcool amylique en excès et forme de l'iodure d'amyle et de l'eau. L'eau à son tour peut décomposer les iodures d'éthyle et d'amyle en régénérant les alcools éthylique et amylique. Il se

produit ainsi une sorte de décomposition rotatoire, dans laquelle les mêmes éléments entrent un certain nombre de fois, jusqu'à ce que le mélange des produits ait atteint un état d'équilibre résultant de ce qu'à chaque instant, pour chaque corps, les quantités décomposées et reproduites sont égales.

» La production de l'acide iodhydrique et de l'eau n'est pas hypothétique. Nous avons déjà signalé la séparation d'une certaine quantité d'eau à la surface des mélanges liquides après la réaction, et nous nous sommes assurés que cette eau renfermait une proportion notable d'acide iodhydrique libre.

» Voici maintenant pourquoi nous avons insisté sur cette réaction. Elle nous paraît donner un appui expérimental à certaines idées émises sur l'éthérification de l'alcool vinique.

» On sait que le chlorure, le bromure, l'iodure d'éthyle ont la propriété de transformer en éther une quantité d'alcool à peu près indéfinie, par une action que l'on a placée dans cette catégorie de phénomènes mystérieux désignés sous le nom d'actions de présence. Certains chimistes, pourtant, M. Alvaro Reynoso entre autres, dans son Mémoire sur l'éthérification (1), ont émis l'idée que cette transformation pouvait être attribuée à une décomposition et à une recomposition successives de l'iodure d'éthyle.

» La formation de l'éther mixte éthyl-amylique nous paraît faire toucher au doigt cette réaction réciproque et successive.

» Ce n'est pas seulement aux chlorures, aux bromures, aux iodures organiques, que cette explication peut être appliquée. Elle convient aussi parfaitement aux chlorures, aux bromures, aux iodures, aux sulfates métalliques, dont on peut aussi admettre une décomposition passagère.

» M. Pasteur a montré, dans ses belles recherches sur la fermentation, que l'action de présence du ferment n'est autre chose qu'une action physiologique s'exerçant successivement sur des proportions de matière très-considérables par rapport à la masse du ferment lui-même. Il nous semble que nous avons ici quelque chose d'analogue. Une quantité très-faible d'iodure, par exemple, peut, par sa décomposition et sa reproduction successives, faire passer à l'état d'éther une masse considérable d'alcool, l'iodure se retrouvant après la fin de l'opération, sans que sa quantité ait sensiblement diminué. L'action de présence, dans ce cas, est donc une véritable action chimique s'exerçant successivement. »

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 1856.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur le diabète non sucré.* Note de **M. E.-J. Maumené**, présentée par M. Peligot.

« Cette maladie présente une particularité très-remarquable et dont je ne vois aucune mention nulle part. Le poids de l'extrait d'urine évaporée à 100 degrés est extrêmement faible. Il ne s'élève pas à plus de $2^{gr},7$ ou $2^{gr},8$ par litre au maximum. Et comme le malade ne rend pas plus de 8 litres par jour, il s'ensuit que le poids des matières solides de l'excrétion urinaire ne dépasse pas 22 grammes.

» Voici les résultats fournis par deux malades dont les urines m'ont été remises par mon ami, M. H. Landouzy, avant mon départ de Reims :

	lit.		gr		gr	
Premier malade.........	1,5	laisse	4,16	ou	2,774 par litre	D = 1004
	1,5	»	3,65		2,433 »	
	2,8	»	6,34		2,264 »	
Deuxième malade........	2,0	»	4,53		2,265 »	D = 1002
	2,0	»	4,65		2,325 »	
					12,061 »	
		Moyenne.......			2,412 »	

» L'extrait est *brun* foncé, d'une forte odeur d'urine, avec une odeur particulière offerte par toutes les urines diabétiques. Il est rempli de cristaux. Je le fais dissoudre dans l'eau, j'y ajoute doucement de l'acétate de plomb en très-petit excès, je filtre et je précipite cet excès par un peu de sulfhydrate d'ammoniaque. Je filtre de nouveau : la couleur est alors *jaune*, et un peu de noir animal suffit pour l'enlever presque tout entière à l'ébullition. La liqueur séparée du noir, évaporée au bain-marie, donne un sirop qui se prend en masse par refroidissement. On voit déjà nettement que les cristaux sont cubiques. On lave avec un peu d'alcool à 36 degrés, on fait égoutter sur un papier soutenu par une lame de verre; ils perdent très-peu de liqueur sirupeuse et deviennent tout à fait blancs.

» 0,164 de ces cristaux donnent 0,151 de chlorure de sodium ou 92,1 pour 100 (1).

---

(1) Ils décrépitent, fondent au rouge, émettent des fumées, coulent comme l'eau, noircissent un peu, donnent une odeur d'urine et offrent un peu de sulfure. Ils ont la saveur du sel.

» 0,100 à très-peu près donnent avec le chlorure de platine, au bout de huit jours, 2 à 3 milligrammes de chlorure double de platine et potassium.

» La liqueur alcoolique évaporée reproduit le sirop, qui, mêlé d'acide azotique (à 57 pour 100 d'eau), donne de l'azotate d'urée en abondance.

» Le précipité de plomb décomposé par HS donne de l'acide lactique, de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique.

» Le sulfure de plomb traité par l'acide HCl étendu donne quelques flocons grisâtres.

» En résumé, le sel marin et l'urée sont les substances qui dominent dans l'urine diabétique non sucrée. Les autres matières sont les mêmes que dans l'urine ordinaire. Il n'y a point de sucre.

» Les $2^{gr},4$ contenus dans 1 litre sont représentés par

	gr
Chlorure de sodium	1,28
Urée	0,93
Sels ordinaires de l'urine	0,19
	2,40 »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur l'analyse des alliages d'argent et de plomb;* *par* M. **Ferdinand Thomas**.

« L'auteur, dans cette Note, propose l'emploi des dissolutions titrées d'ammoniaque pour dissoudre le chlorure d'argent, et mettre ainsi en évidence la nature et la quantité du chlorure de plomb, ou bien, comme l'avait proposé M. d'Arcet, de fondre et de réduire le chlorure dans un creuset, et de coupeller le bouton obtenu, en corrigeant, au moyen de la table de compensation, l'erreur due à la coupellation. »

M. **Basset** adresse une réclamation de priorité pour la démonstration de quelques-uns des faits qui ont ruiné la théorie des prétendues *générations spontanées*. Il cite à l'appui de cette assertion deux livres qu'il a publiés, l'un, en 1853, sur l'*alcoolisation*, l'autre, en 1858, sur la *fermentation*. Relativement à cette dernière question, ses recherches l'ont conduit à des résultats notablement différents de ceux qui ont été exposés récemment au sein de l'Académie.

Comme l'auteur annonce l'envoi prochain d'un Mémoire dans lequel ses idées seront plus complétement développées, nous nous bornerons aujourd'hui à annoncer sa réclamation.

M. **Hemment** présente des remarques concernant l'expérience de Berthollet sur le mélange des gaz, expérience qui, suivant lui, aurait besoin d'être répétée puisque le résultat, du moins tel qu'on l'énonce, semble difficilement conciliable avec certaines observations où l'on voit des gaz de pesanteurs spécifiques différentes rester longtemps superposés sans se mêler sensiblement.

M. Ch. Sainte-Claire Deville est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu d'encourager l'auteur à faire les communications ultérieures qu'il semble promettre.

M. **Cabieu** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire « sur les eaux de Paris » qu'il avait présenté l'an passé et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Jobert de Lamballe**, au nom de la Section de Médecine et de Chirurgie, présente la liste suivante de candidats pour une place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Benjamin Brodie*.

En première ligne.	M. W. **Laurence**. à Londres.
En deuxième ligne ex æquo *et*	M. **Rokitansky**. . à Vienne.
par ordre alphabétique.	M. **Simpson**. . . . à Édimbourg.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 14 décembre 1863 les ouvrages dont voici les titres :

Connaissance des temps ou des mouvements célestes, à l'usage des astronomes et des navigateurs, pour l'année 1865; publiée par le Bureau des Longitudes. Paris, septembre 1863; vol. in-8°.

Annuaire pour l'an 1864, publié par le Bureau des Longitudes. Paris; in-18.

Selecta Fungorum Carpologia, ea documenta et icones potissimum exhibens quæ varia fructuum et seminum genera in eodem Fungo simul aut vicissim adesse demonstrent. Junctis studiis Ludov.-Renat. TULASNE, et Carol. TULASNE; t. II; Xylariei, Valsei, Sphæriei. Accedunt tabulæ XXXIV, ære incisæ. Parisiis, 1863; vol. in-fol.

Notice sur le traitement curatif et préventif du choléra asiatique, suivie d'un Rapport de l'Académie de Médecine de Belgique sur la partie de ce travail qui lui a été adressée, et d'une réponse au Rapport précédent; *par* le Dr E. VAN DROMME. Bruges, 1863; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Velpeau.)

Mémoire sur les substitutions organiques; par M. A. COURTY. Paris, 1848; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Rayer.)

Paléontologie française, ou description des animaux invertébrés fossiles de la France, continuée par une réunion de paléontologistes sous la direction d'un Comité spécial. — Terrain jurassique, livraisons 2 et 3. — Terrain crétacé, livraisons 12 et 13; in-8°.

Propriétés du système des surfaces du 2e *ordre conjuguées par rapport à un tétraèdre fixe; par* PAINVAIN. (Extrait du *Journal des Mathématiques pures et appliquées*, t. LXIII.) In-4°.

Application des coordonnées elliptiques à la recherche des surfaces orthogonales; par William ROBERTS. (Extrait du *Journal des Mathématiques pures et appliquées*, t. LXII.) In-4°.

Sur un système de courbes et surfaces dérivées, et en particulier sur quelques surfaces analogues aux ellipses de Cassini; par le même. (Extrait des *Annali di Matematica pura ed applicata;* t. IV, n° 3.) Rome, 1862; in-4°.

Ces trois ouvrages sont présentés, au nom des auteurs, par M. Serret.

Explorations géologiques faites avec M. Marcel de Serres. Coup d'œil rapide sur les terrains qui constituent le sol du bassin de Saint-Jean-du-Gard et des principaux gisements métallifères qu'on y rencontre; par MINGAUD (du Gard). Paris, 1863; in-8°.

De l'Arbousier, de la propagation de sa culture et des produits économiques qui en résultent; par le même. Paris, 1863; in-8°.

De l'Erinus alpinus; par le même. Paris, 1863; in-8°.

Herbier du bassin de Saint-Jean-du-Gard; par le même. Paris, 1863; in-8°.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux; t. II, 2e cahier. Paris et Bordeaux, 1863; in-8°.